



## PATENTSCHRIFT

1 170 717

Internat. Kl.: F 06 c

Deutsche Kl.: 47 b - 12

Nummer: 1 170 717

Aktenzeichen: K 35175 XII / 47 b

Anmeldetag: 28. Juni 1958

Auslegetag: 21. Mai 1964

Ausgabetag: 3. Dezember 1964

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

## 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Längslager für hohe Drücke mit mehreren koaxial hintereinander angeordneten, jeweils nur einen Teil des Längsdruckes aufnehmenden Wälzlager, deren einer Lagering an der Welle angreift und deren anderer Lagering jeweils in einer nur ihm zugeordneten, in das Gehäuse eingesetzten Distanzbüchse axial geführt und über ein nachgiebiges Druckausgleichselement axial abgestützt ist.

Bei diesen bekannten Längslagern sind als nachgiebige Druckausgleichselemente plastisch deformierbare Scheiben, z. B. aus Blei, Kupfer, Zink, Aluminium od. dgl. vorgesehen. Vor Inbetriebnahme eines Längslagers ist es notwendig, dieses mit einer der mehrfachen Arbeitslast entsprechenden Last zu belasten, um die Scheiben entsprechend zu deformieren. Dabei können jedoch in den Wälzlager leicht Schäden durch Einpressen der Wälzkörper in die Wälzbahnen entstehen. Außerdem läßt sich infolge der großen Steilheit der Federkennlinien und der kaum möglichen Material- und Zustandsgleichheit der einzelnen Scheiben niemals eine große Genauigkeit in der Lastverteilung auf die einzelnen Wälzlager erreichen. Aus dem gleichen Grund ist auch ein einfaches Auswechseln einzelner Wälzlager oder Lagerteile nicht möglich.

Um dies alles zu vermeiden, ist bei einem anderen bekannten Längslager dieser Gattung der Ausgleich der Last zwischen den einzelnen Wälzlager mittels hydraulischer, unter sich verbundener Druckausgleichselemente vorgenommen worden. Jedes Druckausgleichselement besteht mindestens aus einem Kolben mit Dichtung und einem Zylinder. Die Kolben, Dichtungen und Zylinder müssen ringförmig ausgebildet und mit großer Genauigkeit hergestellt sein, um ein Klemmen zu vermeiden, das die angestrebte Wirkung verhindern würde. Tritt nur in einem einzigen Teil der Lageranordnung ein Druckmittelverlust auf, so ist die ganze Lageranordnung gestört und Lagerschäden lassen sich dann nicht vermeiden. Außerdem sind der bauliche Aufwand und der Platzbedarf sehr erheblich und die Herstellung teuer.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei weiteren bekannten Längslagern, bei denen jeder Wälzlageraußenring in einer Büchse gelagert ist. Die Büchsen jedes Längslagers sind teleskopartig ineinander gelagert und geführt. Sie stützen sich mit ihren hinteren Stirnflächen auf einen gemeinsamen Gummiring oder auf hydraulische, unter sich verbundene Druckelemente, um eine gleichmäßige Lastverteilung auf die einzelnen Wälzlager zu erzielen. Der Platzbedarf, insbesondere der Durchmesser dieser Lager, ist jedoch

## Längslager für hohe Drücke

Patentiert für:

Krauss-Maffei Aktiengesellschaft,  
München-Allach

Als Erfinder benannt:

Heinz Hüsing, München

## 2

ganz erheblich, so daß sie für viele Fälle nicht verwendbar sind.

Demgegenüber ist die Aufgabe der Erfindung darin zu sehen, ein Längslager für hohe Drücke gemäß der eingangs genannten Gattung zu schaffen, das bei geringem Platzbedarf und Herstellungsaufwand eine stets gleichmäßige Lastverteilung auf die einzelnen Wälzlager gewährleistet.

Eine Lösung dieser Aufgabe ist darin zu sehen, daß als nachgiebiges Druckausgleichselement in jeder Distanzbüchse ein Tellerfederpaket angeordnet ist, dessen dem Wälzlager zugekehrtes Ende gegen eine in der Distanzbüchse axial verschiebbare Druckbüchse abgestützt ist, die einen in die Distanzbüchse eingeschraubten Vorspannring für das Federpaket durchgreift und mit ihrem freien Ende an dem in der Distanzbüchse geführten Lagering angreift.

Durch diese Maßnahmen wird jedoch nicht nur eine Lösung der Erfindungsaufgabe erzielt. Darüber hinaus wird durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Vorteil ermöglicht, daß die einzelnen Druckausgleichselemente als in sich geschlossene Einheit in das Gehäuse eingesetzt und vor dem Einbau auf die erforderlichen Werte eingestellt werden können. Die Montage wird dadurch erheblich vereinfacht. Durch die Verwendung von in ihrer Vorspannung einstellbaren Tellerfedern wird eine besonders genaue und gleichmäßige Lastverteilung erzielt.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes schematisch dargestellt. Die Abbildung zeigt einen Längsmittelschnitt durch ein Längslager mit mehreren hintereinander angeordnete-

ten Teillagern und verkürzten Distanzbüchsen sowie an diese anschließenden Zwischenringen.

Das Längslager gemäß dem Ausführungsbeispiel dient z. B. zum Lagern der Schneckenwelle 1 einer Schneckenpresse, etwa einer Mehrfachschneckenpresse. Um die hohen Axialdrücke aufzunehmen, sind bei dem Längslager jeder Welle 1 mehrere gleichartig ausgebildete Teillager 2 hintereinander vorgesehen, deren jedes im wesentlichen aus einem Wälzlager 3 und einem ein elastisch nachgiebiges Zwischenglied bildenden Tellerfederpaket 4 besteht, die jeweils in einer die Welle 1 mit größerem radialem Spiel umschließenden Distanzbüchse 5 in axialer Richtung gleitbar angeordnet sind. Jede Distanzbüchse 5 ist ein Hohlzylinder und erstreckt sich über einen Teil der Länge des Teillagers 2, etwa so weit, daß sie bei unbelasteter Welle 1 noch den einen Lagerring 6 des Wälzlagers 3 aufnimmt. Die Differenz zwischen der Länge des Teillagers 2 und der der Distanzbüchse 5 wird durch einen hohlzylindrischen Zwischenring 8 ausgefüllt, der den gleichen Außendurchmesser wie die Distanzbüchse 5 und einen etwas größeren Innendurchmesser als der Außendurchmesser des zugeordneten Lagerrings 7 des Wälzlagers 3 aufweist. An ihrem, dem Wälzlager 3 abgewandten Ende weist jede Distanzbüchse 5 einen Innenbund 9 auf, dessen Innendurchmesser größer ausgeführt ist als der Außendurchmesser der Welle 1. Gegen die dem Wälzlager 3 zugekehrte innere Stirnfläche dieses Innenbundes 9 ist das Tellerfederpaket 4 mit einer seiner Stirnseiten abgestützt, während die andere Stirnseite mittelbar an dem dem Innenbund 9 zugekehrten Lagerring 6 des Wälzlagers 3 anliegt.

Als Wälzlager 3 ist ein einreihiges Axialkugellager vorgesehen, dessen dem Innenbund 9 abliegender Lagerring 7 mit der Welle 1 undrehbar verbunden und in axialer Richtung gegen ein Übertragungselement abgestützt ist. Bei dem den Schneckenkäfigen 10 der Welle 1 zunächstliegenden Teillager 2 dient die ringförmige Stirnfläche 11 der an dieser Stelle auf kleineren Durchmesser abgesetzten Welle 1 als Übertragungselement, während bei den übrigen Teillagern 2 Druckringe 12 vorgesehen sind, die mittels in Ringnuten der Welle 1 angeordneter Sprengringe 13 mit der Welle 1 verbunden sind. Der andere Lagerring 6 des Wälzlagers 3 führt gegenüber der Distanzbüchse 5 keine Drehbewegung aus, ist in dieser jedoch axial gleitbar angeordnet.

Zwischen dem Wälzlager 3 und dem Tellerfederpaket 4 ist eine koaxiale Druckbüchse 14 vorgesehen, deren Innenmantel die Welle 1 mit Spiel umgibt. Die Druckbüchse 14 ist an ihrem dem Tellerfederpaket 4 zugewandten Ende mit einem Ringbund 15 versehen, der sich im unbelasteten Zustand mit seiner dem Innenbund 9 der Distanzbüchse 5 abliegenden ringförmigen Stirnfläche an der zuliegenden Stirnfläche eines als Vorspannung dienenden Gewinderings 16 abstützt. Der Gewinding 16 umgibt die Druckbüchse 14 mit Spiel, so daß die gleichgerichtete Stirnfläche der Druckbüchse 14 am feststehenden Lagerring 6 des Wälzlagers 3 anliegt. Der an seinem Außenmantel ein Gewinde aufweisende Gewinding 16 ist in die Distanzbüchse 5 eingeschraubt, die dazu zwischen dem Tellerfederpaket 4 und dem Lagerring 6 des Wälzlagers 3 aufnehmenden Bereichen mit einem Innengewinde versehen ist. Die axiale Länge des Gewinderings 16 ist dabei kleiner als die Länge der

Druckbüchse 14 zwischen dem Ringbund 15 und der am feststehenden Lagerring 6 des Wälzlagers 3 anliegenden Stirnfläche.

Um der die Voraussetzung für ein gleichmäßige Belastung aller Teillager 2 bildenden Angleichung der Länge jedes Teillagers 2 an den jeweiligen Abstand der zugeordneten Übertragungselemente gerecht zu werden, genügt eine Bearbeitung einer Stirnfläche jedes Zwischenringes 8, beispielsweise durch Schleifen, während zum Einstellen gleicher Vorspannung aller Tellerfederpakete 4 ein Verdrehen des jeweiligen Gewinderings 16 ausreichend ist. Bei Beachtung dieser leicht zu erfüllenden Voraussetzungen ist bei den erfindungsgemäß ausgebildeten Längslagern die Gewähr für eine maximale Lebensdauer sowohl der Wälzlager 3 als auch der Tellerfederpakete 4 gegeben. Der Einbau der einzelnen Teillager 2 ist außerdem wesentlich erleichtert, da jeweils die Distanzbüchse 5 mit Tellerfederpaket 4, die Druckbüchse 14 und der Gewinding 16 ein einbaufertiges Bauelement bilden, zumal der Gewinding 16 ein Herausfallen der mit dem Ringbund 15 versehenen Druckbüchse 14 verhindert.

Die in axialer Richtung nachgiebige Lagerung der Welle 1 bietet z. B. bei Verwendung in Schneckenpressen den Vorteil, daß die Schnecken bei Ansteigen des Axialdruckes über einen vorbestimmten, noch als zulässig erachteten Höchstwert ausweichen, wodurch eine weitere Drucksteigerung und die dadurch hervorgerufene Zersetzung des Materials, aber auch Beschädigungen der Schnecke oder des Lagers vermieden werden.

Es ist auch ohne weiteres möglich, auf die Druckringe 12 zu verzichten, und die Welle 1 jeweils im Durchmesser abzusetzen, um die so gebildeten ringförmigen Stirnflächen 11 zum Übertragen der Axialkraft heranzuziehen. Allerdings ist es bei dieser Ausbildung erforderlich, Wälzlager 3 verschiedener Abmessungen zu verwenden, um dem abgestuften Wellendurchmesser Rechnung zu tragen. Umgekehrt kann natürlich auch auf eine Abstufung der Welle 1 vollkommen verzichtet werden, wenn sämtliche Übertragungselemente als Druckringe 12 ausgebildet werden. Schließlich kann an Stelle des Gewinderings 16 bei genauer Fertigung des Tellerfederpaketes 4 und der Distanzbüchse 5 auch ein einfacher in eine Ringnut der Distanzbüchse 5 eingelegter Sprengring vorgesehen werden. Auch ist ein Vertauschen von Gewinding 16 und Innenbund 9 ohne weiteres möglich.

#### Patentansprüche:

1. Längslager für hohe Drücke mit mehreren koaxial hintereinander angeordneten, jeweils nur einen Teil des Längsdruckes aufnehmenden Wälzlagern, deren einer Lagerring an der Welle angreift und deren anderer Lagerring jeweils in einer nur ihm zugeordneten, in das Gehäuse eingesetzten Distanzbüchse axial geführt und über ein nachgiebiges Druckausgleichselement axial abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, daß als nachgiebiges Druckausgleichselement in jeder Distanzbüchse (5) ein Tellerfederpaket (4) angeordnet ist, dessen dem Wälzlager (3) zugekehrtes Ende gegen eine in der Distanzbüchse axial verschiebbare Druckbüchse (14) abgestützt ist, die einen in die Distanzbüchse eingeschraubten Vorspannring (Gewinding 16) für das Feder-

paket durchgreift und mit ihrem freien Ende an dem in der Distanzbüchse geführten Lagerring (6) angreift.

2. Längslager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwischen zwei Distanzbüchsen (5) ein Zwischenring (8) angeordnet ist.

3. Längslager nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (1) mit

Spiel umgebende Druckbüchse (14) in der Distanzbüchse (5) gegen Herausfallen gesichert ist, z. B. mittels eines Ringbundes (15).

In Betracht gezogene Druckschriften:  
Deutsche Patentschrift Nr. 719 588;  
britische Patentschriften Nr. 623 275, 601 547;  
USA.-Patentschrift Nr. 1 510 814.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

